

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 2 7 8 9 3

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 5 月 2 1 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C25D 5/56		B		
B05D 1/38		7415-4F		
7/02		7415-4F		
7/24	302	T 7415-4F		
		U 7415-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 6 - 2 9 0 7 2 4

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 10 月 3 1 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 0 1 7 0

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井 6 丁目 2 6 番 1 号

(71) 出願人 0 0 0 0 0 3 3 2 2

大日本塗料株式会社

大阪府大阪市此花区西九条 6 丁目 1 番 1 2 4 号

(72) 発明者 山本 尚孝

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 古川 和夫

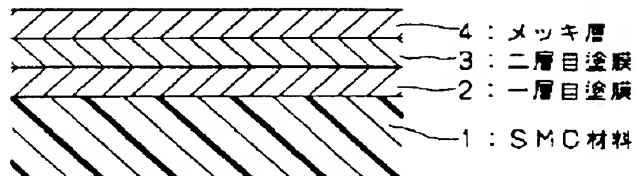
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 FRP 成形品のメッキ方法

(57) 【要約】

【目的】 FRP 成形品に通常の ABS 樹脂メッキ工程により、メッキ層を十分な強度で付着させる。

【構成】 SMC、IMC 等で成形した FRP 成形品 1 の表面にエポキシ樹脂又はウレタン樹脂を結合剤とする FRP 材料及び IMC 塗膜と密着性の良い一層目塗料 2 を塗装し、その上に SMC 成形品に対しては ABS 樹脂を結合剤とするメッキ可能な塗料 3 を、IMC 成形品に対してはエポキシ樹脂、フッ素樹脂又は ABS 樹脂を結合剤とするメッキ可能な塗料を二層目塗料として塗装し、次いで該二層の塗膜を形成した成形品に通常のメッキ工程によりメッキを施す。FRP 成形品は、一層目のエポキシ樹脂又はウレタン樹脂を結合剤とする塗料と密着性の良い不飽和ポリエステル系、ビニールエステル系又はフェノール系樹脂を樹脂成分とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 FRP 成形品の表面にエポキシ樹脂又はウレタン樹脂を結合剤とする FRP 材料と密着性の良い一層目塗料を塗装し、その上に ABS 樹脂を結合剤とするメッキ可能な二層目塗料を塗装し、次いで該二層の塗膜を形成した成形品に通常のメッキ工程によりメッキを施すことを特徴とする FRP 成形品のメッキ方法。

【請求項 2】 IMC を施した FRP 成形品の表面にエポキシ樹脂又はウレタン樹脂を結合剤とする FRP 材料及び IMC 塗膜と密着性の良い一層目塗料を塗装し、その上にエポキシ樹脂、フッ素樹脂又は ABS 樹脂を結合剤とするメッキ可能な二層目塗料を塗装し、次いで該二層の塗膜を形成した成形品に通常のメッキ工程によりメッキを施すことを特徴とする FRP 成形品のメッキ方法。

【請求項 3】 前記 FRP 成形品は、一層目のエポキシ樹脂又はウレタン樹脂を結合剤とする塗料と密着性の良い不飽和ポリエステル系、ビニールエステル系又はフェノール系樹脂を樹脂成分とする成形品である請求項 1 又は請求項 2 記載の FRP 成形品のメッキ方法。

【請求項 4】 前記 FRP 成形品は、SMC、BMC 又は RTM で成形した成形品である請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 記載の FRP 成形品のメッキ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、FRP 成形品のメッキ方法に関する。

【0002】

【従来の技術】熱可塑性 ABS 樹脂成形品のメッキは、通常図 2 に示すように、メッキの前処理工程で化学エッチング工程を施してから、化学メッキ工程及び電気メッキ工程を行うようにしている。

【0003】近年、自動車の外板として実用されるようになった FRP (ガラス繊維強化樹脂) の代表的な成形品である、シートモールディングコンパウンド (以下 SMC という) を圧縮成形して得られる成形品は、SMC 中に多量の炭酸カルシウムを含有するため、ABS 樹脂と同様なメッキ方法では、FRP とメッキ層との密着性が低く、また炭酸カルシウムの多量の溶解によりメッキ処理液が汚染される等の問題があつて、従来は SMC 成形品の表面へのメッキはその実用化が困難であつた。

【0004】FRP へメッキする方法は、大別すると次の 2 通りとなる。

I. メッキ前処理工程の途中に特殊エッチング処理工程を追加して処理する。

II. メッキ前処理として FRP 表面に予めエッチングされ易い塗料を吹付け塗装し、図 2 の通常の ABS 樹脂メッキ処理工程でメッキする。この II の予めエッチングされ易い塗料を吹付け塗装する方法には、次のような具体的な方法が提案されている。

① エポキシ系樹脂、ゴム、無機充填剤を混合した粉体塗料をスチール面に塗布し、その表面に通常の ABS 樹脂メッキ方法によりメッキ層を形成する。特開昭 57-162496 号公報には、化学メッキ可能な粉体塗料の製造方法が記載されている。

② 非導電体の表面にウレタン系塗料を施し、その表面に通常の ABS 樹脂メッキ方法によりメッキ層を形成する。特開昭 58-48658 号公報には、非導電体の装飾メッキ方法が記載されている。

③ ABS 樹脂を有機溶剤に溶かした塗料を用いてアンダーコート被膜を形成し、通常の ABS 樹脂メッキ方法によりその上にメッキ層を付着形成する。特開昭 58-120640 号公報には、プラスチック成形品に部分的にメッキを施す方法が記載されている。

【0005】また、SMC による FRP の成形時に製品の表面に同時に塗膜を形成する方法がある。これは、金型内塗装 (インモールドコーティング、以下 IMC という) と呼ばれ、SMC 成形中の金型内ヘインジェクターから塗料を高圧で注入し、成形と同時に成形品表面に塗装する工法である。特開平 4-228592 号公報には、通常のメッキ工程でエッチングされ易い材料を混入した塗料を高圧で注入して IMC で表面に塗膜が形成された FRP を成形し、この成形品に通常のメッキ工程によりメッキする FRP 成形品の鍍金方法が記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記 II の方法は、メッキ前処理工程の途中に特殊エッチング処理工程設備を追加して設ける必要があり、このため設備投資が大きくなる。上記 II の方法の ① は、使用する粉体塗料の焼付け温度が 180℃ と高く、焼付け温度も 1 時間以上と長いため、基材である FRP 成形体に変形したり、FRP 成形体に存在するピンホールが膨らんだりする。また、特別な前処理として特殊有機溶剤に浸漬して粉体塗料層を膨潤させる工程が必要となり、通常の ABS 樹脂メッキ工程以外に、新たな処理設備が必要となる。上記 II の方法の ② は、ウレタン系塗料とメッキ層の密着性が悪いので、メッキ後にメッキ面の上に更に保護塗料を塗装する必要が生ずる。上記 II の方法の ③ は、ABS 樹脂を有機溶剤に溶かした塗料と FRP との密着性が悪く、容易にメッキ部の剥離が発生して実用的でない。

【0007】前記 IMC の塗装面へメッキを施す場合には、次の問題がある。IMC 塗料を注入する際に、金型と SMC の表面の間の狭い空間を IMC 塗料が高速で流動し、そこで発生する圧力損失のため流動末端に IMC 塗料の流れの跡 (フローマーク) が発生する。図 4、図 5 は、エンジンフード成形品 6 に IMC を実施した状況を示す。7 は IMC 塗料の注入口、8 は成形品の表面に発生したフローマークである。このフローマーク 8 の部位は、サンディングを行ってメッキ処理をしても、製品

にフローマークの跡が残る、表面品質に悪影響を及ぼす。

【0008】また、IMC塗料の流動距離の長い製品では、塗料が製品末端迄十分充填しないため、図5に示すIMC塗料の未充填部位9が発生する。この部位9は、SMCの素材面が露出しているため、通常のメッキ工程では全くメッキが付着しない。図6は、図5のX-X線の断面を示す。正常のIMC塗膜5に対し製品の縦壁部等にIMC膜厚が薄くなった部位5aが発生し、この部位は、通常のメッキ処理を行ったときに、メッキ面の光沢が劣ったり、メッキの未付着が発生する。

【0009】本発明は前記の課題を解決し、特殊有機溶剤浸漬による膨潤工程等の特殊な前処理を必要とせず、通常のABS樹脂メッキ工程によりFRP成形品やIMC成形品にメッキができ、製品の表面にはメッキ層が十分な強度で付着するとともに、IMC成形品に対しては欠陥を補修して製品の表面品質が良好となるFRP成形品のメッキ方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、SMC、IMC等で成形したFRP成形品の表面にエポキシ樹脂又はウレタン樹脂を結合剤とするFRP材料及びIMC塗膜と密着性の良い一層目塗料を塗装し、その上にSMC成形品に対してはABS樹脂を結合剤とするメッキ可能な塗料を、IMC成形品に対してはエポキシ樹脂、フッ素樹脂又はABS樹脂を結合剤とするメッキ可能な塗料を二層目塗料として塗装し、次いで該二層の塗膜を形成した成形品に通常のメッキ工程によりメッキを施すFRP成形品のメッキ方法であり、FRP成形品は、一層目のエポキシ樹脂又はウレタン樹脂を結合剤とする塗料と密着性の良い不飽和ポリエステル系、ビニールエステル系又はフェノール系樹脂を樹脂成分とする。

【0011】

【作用】一層目塗膜は、FRP材料及びIMC塗膜と二層目塗膜間の密着を確保し、二層目塗膜は、通常のABS樹脂メッキ工程によりメッキ可能であり、その二層目塗膜の上に通常のメッキ工程により形成されたメッキ層は、密着性が良好となる。

【0012】

【実施例】本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明によるメッキ製品の一部断面図で、SMCで成形したFRP成形体に、メッキの前処理として、SMC材料1の表面に一層目塗膜2と二層目塗膜3を形成し、二層目塗膜3の上に通常のABS樹脂メッキ工程によりメッキ層4を形成したものである。

【0013】一層目塗膜2用の塗料は、SMC材料1と二層目塗膜3間の密着を確保する組成を有するものとし、二層目塗膜3用の塗料は、一層目塗膜2との密着性が良好であるとともに、通常のABS樹脂メッキ工程によりメッキ可能な組成を有するものとし、その詳細な組成については後述する。

【0014】次に、第1実施例及びその密着強度試験の結果を示す。SMCで成形したFRP成形体の表面をイソプロピルアルコールで脱脂する。一層目塗膜2用の塗料として下記の表1に示すのウレタン系塗料を用い、エアスプレーにてSMC材料1に塗布し、乾燥塗膜厚さを約15 μ mとした。二層目塗膜3用のABS樹脂系塗料（具体例を次に示す）をエアスプレーでその上に塗布し、100℃で30分焼付け、乾燥塗膜厚さを約30～50 μ mとした。

【0015】二層目塗料のABS樹脂として、三菱レーヨン株式会社製ダイヤベツト3001Mを用い、次の割合を施したものを使用する。

① 溶剤とその比率：MEK/シクロヘキサノール/エノキシレン＝（重量比）15/30/45/10

② 表面張力調整剤：シリコンオイル。

③ 混合比率（重量比）：ABS樹脂/溶剤/表面張力調整剤＝100/650/0.015

④ 溶解方法：機械-T. K. オートホモディスパーAM-DH-O型

温度-35～40℃

回転数-4000rpm。

溶剤と表面張力調整剤を30リットル容量の溶解タンクに13.5003Kg入れ、T. K. オートホモディスパーを所定の回転数で稼働させながら、ABS樹脂を2Kg加え、60分間攪拌を続けてABS樹脂を溶解した。

【0016】上記の前処理を施した成形体に、通常のABS樹脂メッキ工程により、化学メッキ及び電気メッキを施した。メッキ製品のピーリング密着強度試験（試験数7）の結果は、平均670g/cmであった。メッキ層の必要とされる密着強度は、通常500g/cm程度であるが、いずれの試料についてもそれ以上の密着強度が得られた。本出願人は、二層目塗料をエポキシ樹脂又はフッ素樹脂を結合剤とする塗料としたFRP成形品のメッキ方法の発明について、先に特許出願（特願平5-131119号）をしているが、ABS樹脂を結合剤とする塗料が二層目塗料として有効であることが、上記の実施例で判明できた。

【0017】

表1

注	塗料成分 (配合比は重量部で示す)	一層目塗料 (ウレタン樹脂系)
1	ヒマシ油ポリオール	9.5
2	CAB381-0.5	2.0
	カーボンブラック	4.5
	タルク	13.0
	キシロール	31.7
	酢酸ブチル	24.0
	シクロヘキサノン	15.0
	表面調整剤	0.3
3	イソシアネート化合物-1	11.0

注1・ヒマシ油ポリオール

水酸基価 : 130

酸価 : 14

粘度 : 120ポイズ(25℃)

注2・CAB381-0.5 : イーストマンケミカル社製

注3・イソシアネート化合物-1

トリレンジイソシアネートのTMPアダクト体

NCO含有量 : 13%

【0018】一層目の塗料としては、上記の他に次のウレタン樹脂系塗料及びエポキシ樹脂系塗料が使用可能である。ウレタン樹脂系塗料としては、酸（フタル酸、アジピン酸等）とジオール（エチレングリコール等）、トリオール（トリメチロールプロパン等）から得られる縮合系ポリエステルポリオール、ヒマシ油、アマニ油等の乾性油変性ポリオール、重合型のラクトン系、ポリカーボネートジオール、ポリエーテルポリオール、エポキシポリオール、アクリルポリオール等のポリオール成分と、トリレンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート等のアダクト、シアヌレート、ビュレット等の多価イソシアネート化合物又はブロック化したイソシアネート化合物からなる硬化剤成分とを主成分とし、NCO/OH当量比0.3~1.8の範囲とする。必要に応じて酸化チタン、カーボンブラック等の着色顔料、タルク、炭酸カルシウム、硫酸バリウム等の体質顔料をポリオール樹脂成分と硬化剤成分の合計量100重量部（固形分換算）に対し0~200重量部配合してなる塗料で、更に必要に応じてエステル、ケトン、芳香族炭化水素等の溶剤、その他改質用樹脂、アミン、ジブチルチンジラウレート等の触媒、レベリング剤、紫外線吸収剤等からなる塗料。

【0019】一層目塗料のエポキシ樹脂系塗料としては、エポキシ当量350~3500、数平均分子量800~4000のビスフェノールA型、ビスフェノールF

型、ノボラック型等のエポキシ樹脂成分と、ポリアミド、ポリアミン、ポリイソシアネート等の硬化剤とを主成分とし、必要に応じて酸化チタン、カーボンブラック等の着色顔料、タルク、炭酸カルシウム、硫酸バリウム等の体質顔料を前記エポキシ樹脂成分と硬化剤成分の合計量100重量部（固形分換算）に対し0~200重量部配合してなる塗料で、更に必要に応じてエステル、ケトン、アルコール、芳香族炭化水素等の溶剤、その他反応性希釈剤、改質樹脂、レベリング剤、紫外線吸収剤等からなる塗料が使用できる。

【0020】次に、図3に示すIMC成形品に対し、その表面にメッキする場合について説明する。IMC成形品は、SMC材料1の表面にIMC塗膜5が形成されているので、IMC塗膜5の上にスプレータイプの塗料を二層2、3に塗布し、これをABS樹脂の通常のメッキ工程に流すことで、密着性の良いメッキ層4が得られるようにしたものである。次に、その具体例（第2実施例）を説明する。

【0021】IMC成形体の表面をイソプロピルアルコールで脱脂する。一層目塗膜2用の塗料として、前記の表1のウレタン系塗料を用い、エアスプレーでIMC塗膜5に塗布し、130℃で20分焼付けし、乾燥塗膜厚さを約15μmとした。二層目塗膜3用の塗料として、下記の表2に示すエポキシ系樹脂を用い、エアスプレーで一層目塗膜2の上に塗布し、80℃で30分焼付け、二層目塗膜3の乾燥塗膜厚さを約30~50μmとした。上記の前処理を施した成形体に、通常のABS樹脂

メッキ工程により、化学メッキ及び電気メッキを施した。メッキ製品のピーリング密着強度試験（試験数4）の結果は、平均900 g/cmであった。メッキ層の必要とされる密着強度は、通常500 g/cm程度である

表2

注	塗 料 成 分 (配合比は重量部で示す)	二層目塗料 (エポキシ樹脂系)
1	エポキシ樹脂ワニス-2 炭酸カルシウム タルク イソブタノール キシロール モノエチルエーテル 表面調整剤	39.5 11.0 10.0 6.5 28.0 5.0 0.1
2	エピキュアDX103	30.0

注1：エポキシ樹脂ワニス-2

エポキシ当量：184-194

数平均分子量：約380

不揮発分：100%

注2：エピキュアDX103：油化シェルエポキシ社製

【0023】次にIMC成形体のメッキについて、別の具体例（第3実施例）を説明する。IMC成形体の表面をイソプロピルアルコールで脱脂し、一層目塗膜2用の塗料として表1のウレタン系塗料を用い、エアスプレーでIMC塗膜5に塗布し、乾燥塗膜厚さを約15μmとする。二層目塗膜3用の塗料として、ABS樹脂系塗料（前記第1実施例の三菱レーヨン株式会社製ダイヤベット3001Mを用い、前記の調合を施したもの）を用い、エアスプレーで一層目塗膜2の上に塗布し、100℃で30分焼付け、二層目塗膜3の乾燥塗膜厚さを約30～50μmとした。上記の前処理を施した成形体に、通常のABS樹脂メッキ工程により、化学メッキ及び電気メッキを施した。メッキ製品のピーリング密着強度試験（試験数4）の結果は、平均660 g/cmであった。メッキ層の必要とされる密着強度は、通常500 g/cm程度であるが、いずれの試料についてもそれ以上の密着強度が得られた。

【0024】IMC成形体のメッキに関し、一層目の塗料としては、上記の他に、前記のウレタン樹脂系塗料及びエポキシ樹脂系塗料の使用が可能である。また、二層目の塗料としては、第2実施例に示したエポキシ系樹脂や、第3実施例に示したABS樹脂系塗料の他に、次のエポキシ樹脂系塗料、フッ素系樹脂塗料が使用可能である。

【0025】エポキシ樹脂系塗料としては、エポキシ当量150～350、数平均分子量300～700のビスフェノールA型、ビスフェノールF型、ノボラック型等

が、いずれの試料についてもそれ以上の密着強度が得られた。

【0022】

のエポキシ樹脂成分と、ポリアミド、ポリアミン等の硬化剤とを主成分とし、かつ前記エポキシ樹脂成分と硬化剤成分の合計量100重量部（固形分換算）に対し、炭酸カルシウム顔料を5～300重量部配合してなる塗料で、必要に応じて酸化チタン、カーボンブラック等の着色顔料、タルク、硫酸バリウム等の体質顔料、エステル、ケトン、グリコールエーテル、アルコール、芳香族炭化水素等の溶剤、その他反応性希釈剤、ポリブタジエン等の改質樹脂、レベリング剤、紫外線吸収剤等からなる塗料。

【0026】フッ素樹脂系塗料としては、水酸基を有する含フッ素共重合体からなるポリオール成分と多価イソシアネート化合物又はブロック化したイソシアネート化合物又はアミノプラスト化合物からなる硬化剤成分とを主成分とし、NCO/OH当量比0.1～1.8の範囲とする。かつ前記ポリオール成分と硬化剤成分の合計量100重量部（固形分換算）に対し炭酸カルシウム顔料を5～300重量部配合してなる塗料で、必要に応じて酸化チタン、カーボンブラック等の着色顔料、タルク、硫酸バリウム等の体質顔料、エステル、ケトン、芳香族炭化水素等の溶剤、その他ポリブタジエン等の改質用樹脂、レベリング剤、紫外線吸収剤等からなる塗料。

【0027】上記の各実施例では、SMCやIMCによって成形したFRP成形体へのメッキについて説明したが、成形体の製法はこれらに限らず、一層目の塗料と密着性の良好な不飽和ポリエステル系、ビニールエステル

系又はフェノール系樹脂を樹脂成分とする成形体であれば、バルクモールドコンパウンド (BMC)、レジントランスファモールドング (RTM)、フィラメントワインディング (FW)、ハンドレアップ、引抜き成形等により製作した成形体のメッキにも適用できる。

【0028】被メッキ品の材質は、一層目のエポキシ樹脂又はウレタン樹脂を結合剤とする塗料と密着性の良好な材質であれば、熱硬化性樹脂のフェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ポリエステル・アルキッド樹脂、アクリル樹脂、フラン樹脂、ケイ素樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂、DAP樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリジシクロペンタジエン等が使用できる。また、熱可塑性樹脂においても一層目のエポキシ樹脂又はウレタン樹脂を結合剤とする塗料と密着性の良好な材質であり、かつ一層目及び二層目の塗装焼付け温度において熱変形等の問題がなければ、これらの樹脂を成分とする成形体のメッキにも適用可能である。例えば、PE樹脂、PP樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリフェニレンオキサイド、ノリル系樹脂、フッ素系樹脂、ウレタン系樹脂、塩素含有系樹脂、ポリスチレン及びその共重合樹脂等を樹脂成分とする成形体へのメッキに適用できる。

【0029】

【発明の効果】本発明は、SMCやIMC等により成形したFRP成形体に、一層目塗膜はFRP材料と二層目塗膜間の密着を確保し、二層目塗膜は通常のABS樹脂メッキ工程によりメッキ可能な塗料とし、このFRP成形体をABS樹脂の通常のメッキ工程に流すことで密着性の良いメッキを行うことが可能となり、新規な設備投資を必要とせずに安価にFRPメッキ製品が得られる。また、IMC成形品に対しては、IMC成形時に発生する表面欠陥を補修して製品の表面品質を良好に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のSMC成形体メッキ製品の一部断面図。

【図2】従来のABS樹脂の通常のメッキ工程を示す図。

【図3】本発明のIMC成形体メッキ製品の一部断面図。

【図4】IMC成形体の正面図。

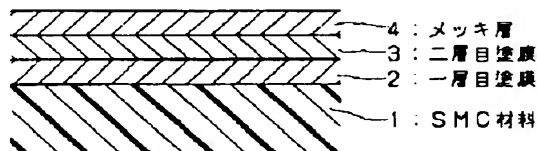
【図5】他のIMC成形体の正面図。

【図6】図5のX-X線の断面図。

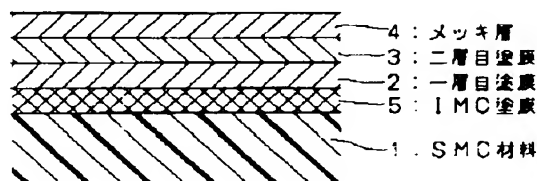
【符号の説明】

- 1 SMC材料 2 一層目塗膜 3 二層目塗膜
4 メッキ層
5 IMC塗膜

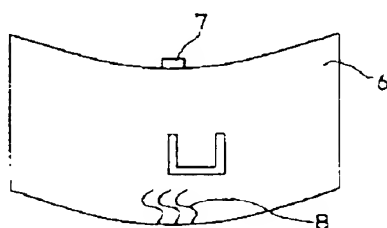
【図1】



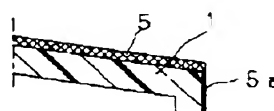
【図3】



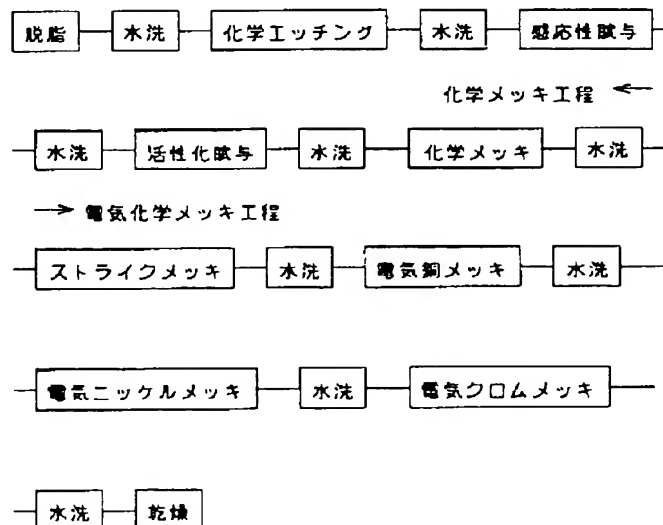
【図4】



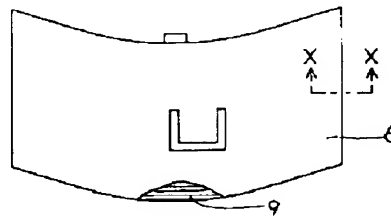
【図6】



【図2】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

L 7415-4F

S 7415-4F

N 7415-4F

Q 7415-4F

(72)発明者 八木 信雄

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いす
ゞ中央研究所内

(72)発明者 米持 建司

愛知県小牧市三ツ瀨西ノ門 8 7 8 番地 大
日本塗料株式会社小牧工場内

(72)発明者 藤井 聡

愛知県小牧市三ツ瀨西ノ門 8 7 8 番地 大
日本塗料株式会社小牧工場内